

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-135060

(P2002-135060A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 3 F	1/02	H 0 3 F	1/02
	3/24		3/24
	3/68		3/68
	3/72		3/72

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-319647 (P2000-319647)

(22) 出願日 平成12年10月19日 (2000. 10. 19)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中山 和彦

石川県金沢市彦三町二丁目1番45号 株式

会社松下通信金沢研究所内

(72) 発明者 石田 薫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

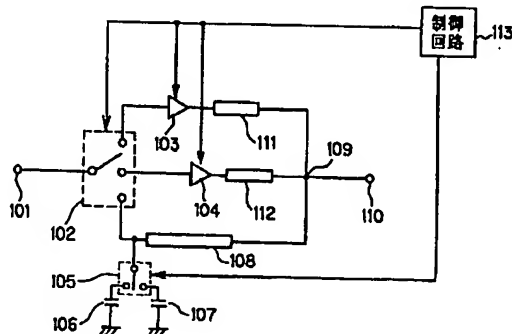
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力増幅装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 並列接続される電力増幅器のうち、使用しない電力増幅器に供給される電力を遮断することで効率を改善し、また、並列動作時や単体動作時のインピーダンスを適切に調整して特性劣化を防ぐ。

【解決手段】 出力電力に応じて第1のスイッチ102を切り替え、複数の電力増幅器103、104に対し、回路接続して並列動作を行ったり、回路切断してバイパスしたりする。このとき、制御回路113は使用しない電力増幅器に対しそのバイアスをオフに制御する。また、並列動作を行う場合、第2のスイッチ105により入/4線路108にコンデンサ107を接続してインピーダンス変換手段として用いて、各電力増幅器103、104の出力インピーダンスを特性インピーダンスに整合させて入出力特性の低下を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 共通の出力端子に接続される複数の電力増幅器を備えた電力増幅装置において、前記複数の電力増幅器を選択して入力端子に接続する選択手段と、前記複数の電力増幅器のバイアスを制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記選択手段によって選択されなかった電力増幅器のバイアスを遮断することを特徴とする電力増幅装置。

【請求項2】 前記選択手段により前記電力増幅器と切り替えて選択され、前記入力端子及び前記出力端子間をバイパスするバイパス線路を備えたことを特徴とする請求項1記載の電力増幅装置。

【請求項3】 前記選択手段によって選択されなかった電力増幅器及び前記バイパス線路の前記出力端子からのインピーダンスを、前記選択手段によって選択され接続された電力増幅器の前記出力端子からのインピーダンスより高く設定することを特徴とする請求項2記載の電力増幅装置。

【請求項4】 共通の出力端子に接続される複数の電力増幅器を備えた電力増幅装置において、前記複数の電力増幅器を選択して入力端子に接続する選択手段と、前記選択手段により前記電力増幅器と切り替えて選択され、前記入力端子及び前記出力端子間をバイパスするバイパス線路と、

前記選択手段により前記複数の電力増幅器が選択されて並列接続状態となった場合、前記バイパス線路の前記出力端子からのインピーダンスを変換して当該電力増幅装置の特性インピーダンスに整合させるインピーダンス変換手段とを備えたことを特徴とする電力増幅装置。

【請求項5】 前記インピーダンス変換手段は、前記制御手段によって切り替えられるスイッチ手段と、前記スイッチ手段により一端が前記バイパス線路への接続に切り替えられ他端が接地されたコンデンサとを有して構成されることを特徴とする請求項4記載の電力増幅装置。

【請求項6】 前記インピーダンス変換手段は、前記バイパス線路に接続され、遮断により寄生容量が発生するダイオードを有して構成されることを特徴とする請求項4記載の電力増幅装置。

【請求項7】 一端が前記バイパス線路に接続され他端が接地されたコンデンサと前記バイパス線路とにより、前記バイパス線路の前記出力端子からのインピーダンスを前記選択手段によって選択され接続された電力増幅器の前記出力端子からのインピーダンスより高く設定することを特徴とする請求項3記載の電力増幅装置。

【請求項8】 前記出力端子からの出力電力がほぼ最大電力時に、前記選択手段は、前記複数の電力増幅器を選択して並列接続とし、前記バイパス線路を選択しないこ

とを特徴とする請求項2又は4記載の電力増幅装置。

【請求項9】 前記出力端子からの出力電力が最大電力と最小電力の中間電力時に、前記選択手段は、前記複数の電力増幅器の一部を選択することを特徴とする請求項1又は4記載の電力増幅装置。

【請求項10】 前記出力端子からの出力電力がほぼ最小電力時に、前記選択手段は、前記バイパス線路だけを選択することを特徴とする請求項2又は4記載の電力増幅装置。

10 【請求項11】 前記構成要素を同一の半導体基板上に形成してなることを特徴とする請求項1～10のいずれかに記載の電力増幅装置。

【請求項12】 共通の出力端子に接続された複数の電力増幅器を用いて電力増幅を行う電力増幅方法であって、

前記複数の電力増幅器を選択して入力端子に接続し、これらの電力増幅器のうちの選択されなかった電力増幅器のバイアスを遮断することを特徴とする電力増幅方法。

30 【請求項13】 前記入力端子及び前記出力端子間をバイパスするバイパス線路、及び前記選択されなかった電力増幅器の前記出力端子からのインピーダンスを前記選択された電力増幅器の前記出力端子からのインピーダンスより高く設定することを特徴とする請求項12記載の電力増幅方法。

【請求項14】 共通の出力端子に接続された複数の電力増幅器を用いて電力増幅を行う電力増幅方法であって、

前記複数の電力増幅器が選択されて入力端子に対して並列接続状態となった場合、前記入力端子及び前記出力端子間をバイパスするバイパス線路の前記出力端子からのインピーダンスを変換して前記電力増幅装置の特性インピーダンスに整合させることを特徴とする電力増幅方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として移動体通信などに用いられる電力増幅装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタル移動体通信は急速に普及しており、端末の小型化、低消費電力化に関する開発が進んでいる。また、現在広く普及しているデジタル携帯電話システムに比べ、さらに大きな通信容量を確保できるCDMA (Code Division Multiple Access) 方式を採用した携帯電話システムの開発も進んでいる。なお、CDMA方式については、「CDMA方式と次世代移動体通信システム」(トリケッブス叢書;第1章)にその詳細が記載されているので、ここではその説明を省略する。

【0003】図5は従来の電力増幅器の基本的構成を示す図である。図5の構成例において、電力増幅器302

とその入力端子301及び出力端子303を示している。図6は従来の電力増幅器における出力電力に対する消費電流特性を示すグラフである。図6において、グラフの実線1は従来のTDMA方式のデジタル携帯電話機に用いた場合の初期電流値及び消費電流の変化を示している。この場合、消費電流は、出力電力が $-60 \sim -10$ dBmの間、設定された初期電流値とほぼ同じであり、 10 dBmを超えると急激に増加する。

【0004】CDMA方式の携帯電話システムでは、他局の送信信号がノイズ成分となるため、基地局との距離に
10 応じて送信出力を調整し、必要以上に送信出力が大きくならないようにして使用する。従来TDMA方式のデジタル携帯電話に比べ、 70 dBを超える広いダイナミックレンジが要求される。特に、電力増幅器は最大出力に対して効率が最大となるように各回路定数や初期電流値等が設定されていることが一般的であり、出力電力が最大出力電力に対して 70 dB低下した場合、ほぼ初期電流が流れている状態となる(図6参照)。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電力増幅器の出力電力を下げた場合、効率が低下し、実際には
20 不必要な電流を消費することになる。特に、CDMA方式では、最大出力電力で送信している場合より出力電力を下げた送信している期間の方が長いので、効率が低下すると電力消費が多くなり、通話可能時間が短くなってしまふ。

【0006】また、電力増幅器を並列して動作させる回路では、2つの経路を合成することによって並列接続された電力増幅器の入力または出力インピーダンスが予め
30 設定した特性インピーダンスからずれてしまい、入出力特性が低下してしまうという問題点があった。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、並列接続される電力増幅器のうち、使用しない電力増幅器に供給される電力を遮断すること
40 で、効率を改善することが可能な電力増幅装置及び方法を提供することにある。

【0008】また、本発明の他の目的は、電力増幅器を並列動作させる場合、バイパス線路部をインピーダンス変換手段として用いて出力インピーダンスを所定の特性インピーダンスに整合させることで、並列動作時の入出力特性の低下を防止することが可能な電力増幅装置及び
40 方法を提供することにある。

【0009】さらに、本発明の他の目的は、電力増幅器を単体動作させる場合、バイパス線路部のインピーダンスを高インピーダンスに変換するとともに、動作していない電力増幅器の出力インピーダンスを高インピーダンスにすることで、合成損失を減らすことが可能な電力増幅装置及び方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、第1に、共通
50

の出力端子に接続される複数の電力増幅器を備えた電力増幅装置において、前記複数の電力増幅器を選択して入力端子に接続する選択手段と、前記複数の電力増幅器のバイアスを制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記選択手段によって選択されなかった電力増幅器のバイアスを遮断することを特徴とする。

【0011】第2に、前記選択手段により前記電力増幅器と切り替えて選択され、前記入力端子及び前記出力端子間をバイパスするバイパス線路を備えたことを特徴とする。

【0012】第3に、前記選択手段によって選択されなかった電力増幅器及び前記バイパス線路の前記出力端子からのインピーダンスを、前記選択手段によって選択され接続された電力増幅器の前記出力端子からのインピーダンスより高く設定することを特徴とする。

【0013】また、本発明は、第4に、共通の出力端子に接続される複数の電力増幅器を備えた電力増幅装置において、前記複数の電力増幅器を選択して入力端子に接続する選択手段と、前記選択手段により前記電力増幅器と切り替えて選択され、前記入力端子及び前記出力端子間をバイパスするバイパス線路と、前記選択手段により前記複数の電力増幅器が選択されて並列接続状態となった場合、前記バイパス線路の前記出力端子からのインピーダンスを変換して当該電力増幅装置の特性インピーダンスに整合させるインピーダンス変換手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】第5に、前記インピーダンス変換手段は、前記制御手段によって切り替えられるスイッチ手段と、前記スイッチ手段により一端が前記バイパス線路への接続に切り替えられ他端が接地されたコンデンサとを有して構成されることを特徴とする。あるいは、第6に、前記インピーダンス変換手段は、前記バイパス線路に接続され、遮断により寄生容量が発生するダイオードを有して構成されることを特徴とする。

【0015】第7に、一端が前記バイパス線路に接続され他端が接地されたコンデンサと前記バイパス線路とにより、前記バイパス線路の前記出力端子からのインピーダンスを前記選択手段によって選択され接続された電力増幅器の前記出力端子からのインピーダンスより高く設定することを特徴とする。

【0016】第8に、前記出力端子からの出力電力がほぼ最大電力時に、前記選択手段は、前記複数の電力増幅器を選択して並列接続とし、前記バイパス線路を選択しないことを特徴とする。また、第9に、前記出力端子からの出力電力が最大電力と最小電力の中間電力時に、前記選択手段は、前記複数の電力増幅器の一部を選択することを特徴とする。また、第10に、前記出力端子からの出力電力がほぼ最小電力時に、前記選択手段は、前記バイパス線路だけを選択することを特徴とする。

【0017】また一例として、第11に、前記構成要素

を同一の半導体基板上に形成してなることを特徴とする。

【0018】また、本発明は、第12に、共通の出力端子に接続された複数の電力増幅器を用いて電力増幅を行う電力増幅方法であって、前記複数の電力増幅器を選択して入力端子に接続し、これらの電力増幅器のうちの選択されなかった電力増幅器のバイアスを遮断することを特徴とする。

【0019】第13に、前記入力端子及び前記出力端子間をバイパスするバイパス線路、及び前記選択されなかった電力増幅器の前記出力端子からのインピーダンスを前記選択された電力増幅器の前記出力端子からのインピーダンスより高く設定することを特徴とする。

【0020】第14に、共通の出力端子に接続された複数の電力増幅器を用いて電力増幅を行う電力増幅方法であって、前記複数の電力増幅器が選択されて入力端子に対して並列接続状態となった場合、前記入力端子及び前記出力端子間をバイパスするバイパス線路の前記出力端子からのインピーダンスを変換して前記電力増幅装置の特性インピーダンスに整合させることを特徴とする。

【0021】本発明では、選択手段により複数の電力増幅器を選択して入力端子に接続し、制御手段により複数の電力増幅器のうちの選択されなかった電力増幅器のバイアスを遮断制御する。また、選択されなかった電力増幅器及びバイパス線路の出力端子からのインピーダンスを選択された電力増幅器の出力端子からのインピーダンスより高く設定する。さらに、選択手段により複数の電力増幅器が選択されて並列接続となった場合、インピーダンス変換手段によりバイパス線路側の出力端子からのインピーダンスを変換して電力増幅装置の特性インピーダンスに整合させる。

【0022】これにより、並列接続される電力増幅器のうち、使用しない電力増幅器に供給される電力を遮断することで、電力増幅動作の効率が改善される。また、電力増幅器を並列動作させる場合、バイパス線路部をインピーダンス変換手段として用いて出力インピーダンスを特性インピーダンスに整合させることで、並列動作時の入出力特性の劣化を防げる。さらに、電力増幅器を単体動作させる場合、バイパス線路部のインピーダンスを高インピーダンスに変換するとともに、動作していない電力増幅器の出力インピーダンスを高インピーダンスにすることで、入出力特性への影響がなくなり、合成損失が減少する。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【第1実施形態】図1は本発明の第1実施形態における電力増幅装置の構成を示す回路図である。

【0024】第1実施形態の電力増幅装置では、選択手段として機能する3つの出力端子を有する第1のスイッ

チ（高周波スイッチ）102の入力端子に、送信信号が入力する入力端子101が接続されている。第1のスイッチ102の第1の出力端子は第1の電力増幅器103の入力に接続され、第1の電力増幅器103の出力は第1の伝送線路111に接続されている。

【0025】また、第1のスイッチ102の第2の出力端子は第2の電力増幅器104の入力に接続され、第2の電力増幅器104の出力は第2の伝送線路112に接続されている。これらの第1の電力増幅器103、第2の電力増幅器104はトランジスタ等の半導体素子を有して構成される。さらに、第1のスイッチ102の第3の出力端子は第2のスイッチ105の入力端子に接続されるとともに、バイパス線路として機能する $\lambda/4$ 線路108に接続される。第1の伝送線路111、第2の伝送線路112、及び $\lambda/4$ 線路108の各他端は合成部109で共通に接続されており、増幅された送信信号が出力端子110に導かれるようになっている。

【0026】一方、第2のスイッチ105は2つの出力端子を有し、その一方の出力端子には第1のコンデンサ107が接続され、他方の出力端子には第2のコンデンサ106が接続されている。これらの第1のコンデンサ107及び第2のコンデンサはインピーダンスを調整するための手段として設けられる。そして、第1のコンデンサ107と第2のコンデンサの他端はそれぞれ接地されている。

【0027】また、電力増幅装置には、第1のスイッチ102、第1の電力増幅器103、第2の電力増幅器104、及び第2のスイッチ105を制御する制御手段として機能する制御回路113が設けられている。

【0028】上記構成を有する電力増幅装置では、最大電力出力時（最大電力又はその付近の電力の出力時）に、制御回路113は、第1の電力増幅器103及び第2の電力増幅器104のバイアスをオンに制御する。また、第1のスイッチ102を第1の出力端子側及び第2の出力端子側に接続する。さらに、第2のスイッチ105をインピーダンス変換手段である第1のコンデンサ107側に接続する。そして、第1の電力増幅器103及び第2の電力増幅器104の並列動作を行って送信電力を増幅する。

【0029】このとき問題となるのは、合成部109で2つの経路を合成することにより、並列接続された電力増幅器の出力インピーダンスが所定の特性インピーダンスからずれてしまうことである。本実施形態では、第1のコンデンサ107によって合成部109のインピーダンス整合を行うことで、この問題を解決する。

【0030】図2は並列動作時のインピーダンス変換を説明する特性図である。ここでは、インピーダンス変換の説明のための補助図としてスミスチャートを用いる。図2において、50Ωに整合された2つの電力増幅器103、104を並列に動作させた場合、合成出力インピ

ードスはA点(25Ω)にずれてしまう。このとき、第2のスイッチ105により第1のコンデンサ107がλ/4線路108を介して合成部109に接続することで、合成出力インピーダンスをA点(25Ω)からB点(50Ω)へ整合させる。このようなインピーダンス調整により、電力増幅器の入出力特性を低下させずに並列動作を行うことが可能となる。

【0031】また、最大電力の約半分付近の出力時には、制御回路103は、第1の電力増幅器103のバイアスをオンに制御し、第2の電力増幅器104のバイアスをオフに制御する。そして、第1のスイッチ102を第1の電力増幅器103側の第1の出力端子だけに接続する。このとき、第2の電力増幅器104のオフ時の出力インピーダンスが合成部109から見て高インピーダンスになるまで、第2の伝送線路112を適宜インピーダンス設定することによりこの出力インピーダンスの位相を回転させる。これにより、合成部109における第2の電力増幅器104側のアイソレーション性(高周波的な絶縁特性)を高くすることができ、第2の電力増幅器104の出力インピーダンスの影響を無視できるようになる。

【0032】そして、第2のスイッチ105を短絡手段である第2のコンデンサ106側に接続する。このとき、λ/4線路108側のインピーダンスが合成部109から見て高インピーダンスになるまで、λ/4線路108及び第2のコンデンサ106を適宜インピーダンス設定することによりこのインピーダンスの位相を回転させる。これにより、合成部109におけるλ/4線路108側のアイソレーション性(高周波的な絶縁特性)を高くすることができ、λ/4線路108のインピーダンスの影響を無視できるようになる。この状態で、第1の電力増幅器103によって単体で送信信号の電力増幅動作を行う。

【0033】このように、最大電力から出力電力を下げた場合に、一方の電力増幅器だけにバイアスをかけて動作させることで、低出力時における効率の低下を防止することができる。

【0034】さらに、最小電力出力時(最小電力又はその付近の電力の出力時)には、制御回路113は、第1の電力増幅器103及び第2の電力増幅器104のバイアスをオフに制御する。このとき、第1の電力増幅器103のオフ時の出力インピーダンスが合成部109から見て高インピーダンスになるまで、第1の伝送線路111を適宜インピーダンス設定することによりこの出力インピーダンスの位相を回転させる。また同様に、第2の電力増幅器104のオフ時の出力インピーダンスが合成部109から見て高インピーダンスになるまで、第2の伝送線路112を適宜インピーダンス設定することによりこの出力インピーダンスの位相を回転させる。これにより、第1の電力増幅器103及び第2の電力増幅器1

04の出力インピーダンスの影響を無視できるようになる。

【0035】そして、第1のスイッチ102をλ/4線路108側の第3の出力端子だけに接続する。これらの動作により、入力した送信信号をλ/4線路108を介して出力することが可能となる。このように、最小電力出力時などさらに送信出力電力が低い場合には、全ての電力増幅器をオフにして消費電力を少なくすることができ、さらなる効率の低下を防止できる。

【0036】[第2実施形態]図3は本発明の第2実施形態における電力増幅装置の構成を示す回路図である。

【0037】第2実施形態の電力増幅装置では、3つの出力端子を有する第1のスイッチ202の入力端子に、送信信号が入力する入力端子201が接続されている。第1のスイッチ202の第1の出力端子は第1の電力増幅器203の入力に接続され、第1の電力増幅器203の出力は第1の伝送線路204に接続される。

【0038】また、第1のスイッチ202の第2の出力端子は第2の電力増幅器205の入力に接続され、第2の電力増幅器205の出力は第2の伝送線路206に接続される。さらに、第1のスイッチ202の第3の出力端子はダイオード207のアノード側に接続されるとともに、バイパス線路として機能するλ/4線路210に接続される。ダイオード207のカソード側には、RF/DC(無線周波成分/直流成分)分離手段としてのコイル208と、短絡手段としてのコンデンサ209とが接続される。これらのコイル208とコンデンサ209の他端はそれぞれ接地されている。

【0039】第1の伝送線路204、第2の伝送線路206、及びλ/4線路210の各他端は合成部212で共通に接続されており、増幅された送信信号が出力端子212に導かれるようになっている。また、電力増幅装置には、第1のスイッチ202、第1の電力増幅器203、第2の電力増幅器205を制御する制御手段として機能する制御回路213が設けられている。

【0040】上記構成を有する電力増幅器では、最大出力時に、制御回路213は、第1の電力増幅器203のバイアスをオンに制御し、第2の電力増幅器205のバイアスをオンに制御する。また、第1のスイッチ202を第1の電力増幅器203側の第1の出力端子及び第2の電力増幅器205側の第2の出力端子に接続し、ダイオード207をオフにしておく。これらの動作により、第1の電力増幅器203及び第2の電力増幅器205の並列動作を行って送信電力を増幅する。

【0041】このとき問題となるのは、前記第1実施形態と同様、合成部212で2つの経路を合成することにより、並列接続された電力増幅器の出力インピーダンスが特性インピーダンスからずれることである。第2実施形態では、ダイオード207のオフ状態により発生する寄生容量を利用して、第1の電力増幅器203及び第2

の電力増幅器205のインピーダンス整合を行うことで、この問題を解決する。

【0042】すなわち、前記第1実施形態で用いた図2のスミスチャートに示すように、50Ωに整合された2つの電力増幅器203、205を並列に動作させた場合、合成出力のインピーダンスはA点(25Ω)にずれしてしまう。このとき、ダイオード207のオフ状態により発生する寄生容量により、合成出力のインピーダンスはB点(50Ω)に整合する。このようなインピーダンス調整によって、電力増幅器の入出力特性を低下させず

に並列動作を行うことが可能となる。

【0043】また、最大電力の約半分の出力時には、制御回路213は、第1の電力増幅器203のバイアスをオンに制御し、第2の電力増幅器205のバイアスをオフに制御する。このとき、第2の電力増幅器205のオフ時の出力インピーダンスが合成部211から見て高インピーダンスになるまで、第2の伝送路206を適宜インピーダンス設定することによりこの出力インピーダンスの位相を回転させる。これにより、第2の電力増幅器205の出力インピーダンスの影響を無視できるように

なる。

【0044】そして、第1のスイッチ202を第1の電力増幅器203側の第1の出力端子だけに接続する。また、ダイオード207をオンにし、λ/4線路210側のインピーダンスを合成部212から見て高インピーダンスになるまで、コンデンサ209及びλ/4線路210を適宜インピーダンス設定することにより位相を回転させる。この状態で、第1の電力増幅器203によって単体で送信信号の電力増幅動作を行う。

【0045】このように、最大電力から出力電力を下げた場合に、一方の電力増幅器だけにバイアスをかけて動作させることで、低出力時における効率の低下を防止することができる。

【0046】さらに、最小電力出力時には、制御回路213は、第1の電力増幅器203及び第2の電力増幅器205のバイアスをオフに制御する。このとき、第1の電力増幅器203のオフ時の出力インピーダンスが合成部211から見て高インピーダンスになるまで、第1の伝送線路204を適宜インピーダンス設定することによりこの出力インピーダンスの位相を回転させる。同様に、第2の電力増幅器205のオフ時の出力インピーダンスが合成部211から見て高インピーダンスになるまで、第2の伝送路206を適宜インピーダンス設定することによりこの出力インピーダンスの位相を回転させる。これにより、第1の電力増幅器203及び第2の電力増幅器205の出力インピーダンスの影響を無視できるようになる。

【0047】そして、第1のスイッチ202をλ/4線路210側の第3の出力端子だけに接続し、ダイオード207をオフにする。これらの動作により、入力した送

信信号をλ/4線路210を介して出力することが可能となる。このように、最小電力出力時などさらに送信出力電力が低い場合では、全ての電力増幅器をオフにして消費電力を少なくすることができ、さらなる効率の低下を防止できる。

【0048】なお、以上が本発明の実施の形態の説明であるが、本発明は、これら実施の形態の構成に限られるものではなく、特許請求の範囲で示した機能、または実施の形態の構成が持つ機能が達成できる構成であればどのようなものであっても適用可能である。例えば、上記各実施形態における電力増幅装置は、トランジスタ、ダイオードなどの素子からなる回路を同一の半導体基板上に形成することによって製作することが可能である。

【0049】図4は第1実施形態における電力増幅装置の回路を同一の半導体基板上に形成した構成例を概念的に示す図である。このように、図1に示した電力増幅装置の回路を同一の半導体基板614上の集積回路として形成し、半導体集積回路パッケージ内に構成することが可能である。なお同様に、図3に示した第2実施形態における電力増幅装置の回路を同一の半導体基板614上に形成することも可能である。これらにより、電力増幅装置の消費電力を削減することができる。

【0050】さらに、上記実施形態では、最大出力時には2つの電力増幅器を並列動作させ、最大電力の約半分の出力時には1つの電力増幅器だけを動作させ、低出力時に電力増幅器をバイパスするように動作させる場合を示したが、これらの電力レベルについては、特に最大出力や最大の1/2出力に限定されるものではなく、適宜設定可能であることは勿論である。

【0051】上述したように、本実施形態によれば、並列接続される電力増幅器のうち、使用しない電力増幅器に供給される電力を遮断することで、効率を改善できる。例えば、高周波スイッチを用い、出力電力に応じて、トランジスタ等から構成される電力増幅器の並列動作を行ったり、単体動作を行ったり、あるいはいずれの電力増幅器もバイパスして入力電力をそのまま出力したりすることで、使用しない電力増幅器のバイアスを遮断する制御を行うことができ、効率を改善できる。

【0052】また、電力増幅器を並列動作させる場合、λ/4線路等のバイパス線路部にコンデンサを接続してインピーダンス変換手段として機能させ、出力インピーダンスを所定の特性インピーダンスに整合させることで、並列動作時の特性の低下を防止できる。

【0053】さらに、電力増幅器を単体動作させる場合、バイパス線路部のインピーダンスを高インピーダンスに変換するとともに、動作していない電力増幅器の出力インピーダンスを高インピーダンスにすることで、出力インピーダンスへの影響を少なくし、合成損失を減らすことができる。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、並列接続される電力増幅器のうち、使用しない電力増幅器に供給される電力を遮断することで、効率を改善することができる効果が得られる。また、電力増幅器を並列動作させる場合、バイパス線路部をインピーダンス変換手段として用いて出力インピーダンスを所定の特性インピーダンスに整合させることで、並列動作時の入出力特性の低下を防止することができる効果が得られる。さらに、電力増幅器を単体動作させる場合、バイパス線路部のインピーダンスを高インピーダンスに変換するとともに、動作していない電力増幅器の出力インピーダンスを高インピーダンスにすることで、合成損失を減らすことができる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態における電力増幅装置の構成を示す回路図である。

【図2】並列動作時のインピーダンス変換を説明する特性図である。

【図3】本発明の第2実施形態における電力増幅装置の*

* 構成を示す回路図である。

【図4】図1の第1実施形態における電力増幅装置の回路を同一の半導体基板上に形成した構成例を概念的に示す図である。

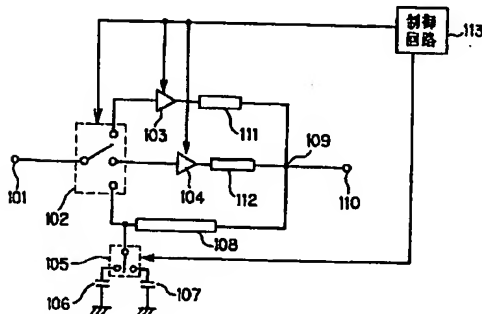
【図5】従来の電力増幅器の基本的構成を示す図である。

【図6】従来の電力増幅器における出力電力に対する消費電流特性を示すグラフである。

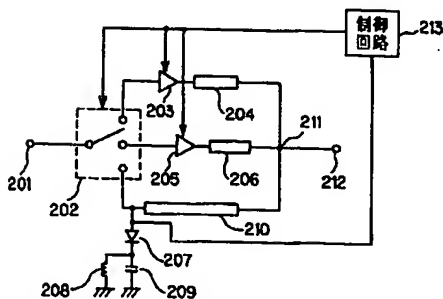
【符号の説明】

- 102, 202 第1のスイッチ
- 103, 203 第1の電力増幅器
- 104, 205 第2の電力増幅器
- 105 第2のスイッチ
- 106, 107, 209 コンデンサ
- 108 $\lambda/4$ 線路
- 109, 211 合成部
- 113, 213 制御回路
- 207 ダイオード
- 208 コイル

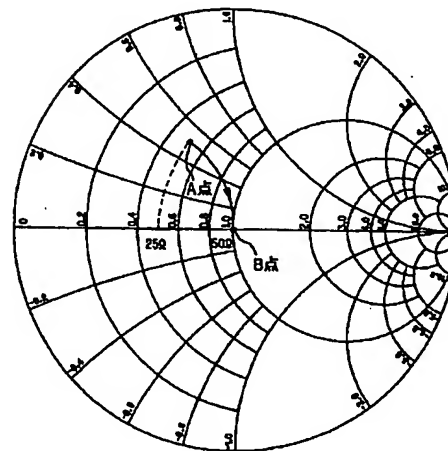
【図1】



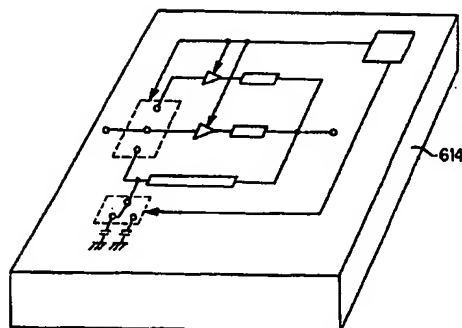
【図3】



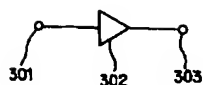
【図2】



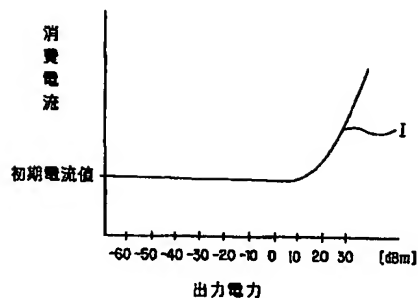
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 八木田 秀樹
 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
 号 松下通信工業株式会社内

F ターム(参考) 5J069 AA01 AA21 AA41 AA54 CA36
 FA10 FA11 FA18 HA19 HA29
 HA33 HA38 KA29 KA68 KC03
 QA04 SA14 TA01 TA02
 5J091 AA01 AA21 AA41 AA54 CA36
 FA10 FA11 FA18 HA19 HA29
 HA33 HA38 KA29 KA68 QA04
 SA14 TA01 TA02
 5J092 AA01 AA21 AA41 AA54 CA36
 FA10 FA11 FA18 GR09 HA19
 HA29 HA33 HA38 KA29 KA68
 QA04 SA14 TA01 TA02